

矿山环评中重金属分析评价思路解析

陈美阳^{1,2} 文源^{1,2} 范晓平^{1,2} 田庆³

1. 中国城市建设研究院有限公司 北京 100120
2. 中城院(北京)环境科技股份有限公司 北京 100120
3. 北京超图软件股份有限公司 北京 100015

摘要: 基于不同的评价目的,对目前矿山环评中涉及重金属的相关分析及评价思路进行系统地总结,就现阶段标准及规范中存在的某些问题进行分析,为规范矿山环评中重金属分析评价的思路提供方法论指导。

关键词: 矿山; 环评; 重金属; 浸出试验

Analysis of Heavy metal analysis in mine EIA

Meiyang Chen^{1,2}, Yuan Wen^{1,2}, Xiaoping Fan^{1,2}, Qing Tian³

1. China Urban Construction Research Institute Co., Ltd, Beijing 100120, China.
2. Cucde Environmental Technology Co.Ltd, Beijing 100120, China.
3. Beijing Chaotu Software Co., LTD, Beijing 100015, China.

Abstract: Based on different evaluation purposes, this paper systematically summarizes the relevant analysis and evaluation ideas of heavy metals involved in mine environmental assessment. This paper analyzes some problems existing in the current standards and codes and provides methodological guidance for standardizing the thinking of heavy metal analysis and evaluation in mine environmental assessment.

Keywords: mine; environmental impact assessment; heavy metal; leaching test

矿山建设项目环境影响评价(以下简称“矿山环评”)经过多年的环评实践,已经形成一套较为完整的环境影响评价体系^[1]。“重金属污染”作为矿山环评始终重点关注的对象,已然成为分析评价的重点。由于重金属评价方法因评价目的不同呈现多样化特点,笔者基于现状存在的分析评价针对性不强,张冠李戴等问题,根据自己在实际工作中积累的经验心得,对矿山环评中重金属相关的分析评价进行思路解析。

一、矿石多元素分析

为了进一步摸清每一座矿区拟定点开采的矿山矿石含的各种主要化学元素种类、主要含有价的元素含量状况以及确定该类型矿石组分中的有价化合物元素含量的可能存在分布形式,需要首先对这些矿石成分进行化学

多元素分析测定和化学物相学分析。目前矿石多元素分析中的一种主流矿石分析的方法简称为矿石XRD,荧光分析,酸浸等^[2]。

该项工作一般在矿山开采前的普查、详查、勘探阶段均有涉及;相关勘探/调查报告及储量核实报告中均有相关试验数据。矿石多元素分析数据是支撑矿山环评工程分析部分的重要砝码。

二、选矿浸出试验分析

在研究确定了矿山中可直接开采利用价值大的矿种类型之后,为开展选矿厂的设计也会定期进行一些选矿设计试验。选矿工艺试验设计成果好坏不仅将对后续选矿生产设计项目的主要工艺流程、设备选型、产品方案、技术经济指标值等内容的准确合理与确定等有着较为直接影响,而且同时也是选矿新厂设计投产项目能否最终顺利实施达到原设计要求指标水平和稳定获得合理经济效益奠定的良好基础。

为企业确定生产适合于某特定有价轻金属元素矿石

作者简介: 陈美阳(1982-04),男,汉,陕西人,研究生,高级工程师,现主要从事:环境保护设计,土壤地下水修复,环境影响评价等方向的研究。

产品的现场最佳浸出加工条件, 给其现场的生产工艺技术设备改进升级和矿资源产品的优质高效循环回收利用工作提供了技术支持, 往往需要进行选矿浸出试验。

该研究试验研究阶段过程中同时进行的一系列试验的浸出的参数分析试验, 旨在最终有效的回收浸出各种有用的废金属, 因此在整个浸出试验分析研究的阶段中将可能会同试验时对上述这一系列或各种试验可能或将最终影响其最终的浸出参数分析的结果中的一系列有关该试验过程的各参数的试验过程(浸出温度、矿浆浓度、浸出时间、搅拌速度、酸用量等)试验数据进行了多次的反复地分析调试, 直至最后可以确定找到任何一种为最佳的浸出试验参数的组合。

三、矿渣/废石浸出毒性分析

为了鉴别矿山废石和尾矿的废物属性, 以期在环评中针对性提出废石场及尾矿库的环保设计要求(是否采取防渗措施及相应的防渗技术要求)^[3], 则需要对矿渣/废石的浸出毒性进行分析评价。

该阶段浸出实验是对浸出过程的实验室模拟, 目的是为了评估不同固体废物在不同处置环境和处置方式下的环境风险, 因此浸出实验的设计必须有明确的环境保护目标和场景假设^[4]。

3.1 危废属性鉴别

针对目前矿山处理固废产品的技术特点, 一般只需要同时依据国标《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》标准(GB 5085.1-2007)、国家标准《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》国家标准(GB 5085.3-2007)要求分别要求对其腐蚀性值与浸出水毒性等进行了鉴定。

根据鉴定方法体系中有关对于废物浸出后毒性的鉴别判定的基本规定, HJ/T 299-2007年已经初步成为指导我国对危险有害废物的浸出及毒性进行鉴别评定的统一指定标准方法(由于HJ/T 300中浸出剂为醋酸, 其主要针对填埋渗滤液的鉴定目的, 并不适用于矿山项目危废属性的鉴定)。因此在矿石多元素分析及选矿浸出实验分析数据的基础上, 筛选出可能的无机元素及化合物进行浸出毒性鉴别。

根据浸出毒性与腐蚀性鉴定结果, 综合判定矿山固废的危险属性。

3.2 一般工业固废属性鉴别

根据我国GB 18599-2020行业标准中的关于一般危害性工业固废鉴别的相关定义, 由于中国目前的固废分类鉴别的新标准老标准交叉使用并存, 一般危险工业类固体废物鉴别判定结果应尽可能满足①《国家危险废

物名录》不出现在中国危险废物名录标准中, 并尽量按照②《危险废物鉴别标准》执行(GB 5085.1~7-2007)规定, ③《固体废物浸出毒性浸出方法》执行(GB 5086.1-1997及HJ 557-2010)和④《固体废物浸出毒性测定方法》(GB/T 15555.1 ~ 15555.12-1995)规定方法进行浸出试验, 四种方法共同判定该固废均没有危险特性, 方可认为该固废为一般工业固废。

依据GB 18599-2020对一般性固体工业固体废物的I类和II类属性进行判定。

在具体判定是否应属于I类等一般化学工业固废时也需要特别注意按照符合GB 5086.1-1997要求及采用HJ 557-2010规定的检测方法进行测定后的浸出液浓度均至少应该达到满足国标《污水综合排放标准》限值(GB 8978-1996); 否则, 该类废物也就绝对不能再划为第I类的一般的工业固废。

四、矿山周边土壤环境监测分析

新建项目进行土壤监测的目的是为了解矿山周边土壤环境质量状况, 取得当地土壤环境本底值; 改扩建项目则通过对比现状检测值与历史监测本底值来说明矿山生产以来对土壤环境的潜在影响, 为矿山环保措施的升级改造, 以及后期矿山污染土壤的治理提供科学依据。

土壤样品数据的统一采集检测与资料保存参照标准HJ/T 166-2004, 依据标准《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)要求对该项目范围周边区域的废弃农用地资源进行了土壤污染状况筛查鉴定和综合分类, 分析方法优先选用该标准中规定的分析方法, 但某些因子的检测方法已经不适用于新形势下的监测, 采用老的分析方法可能会导致分析结果的偏差。因此, 建议相关部门要充分考虑新标准与现有标准的衔接性, 并对分析结果的可比性与一致性方面进行规范。

五、现场淋溶水监测分析

改扩建项目的废石场/干堆尾矿库露天堆存长期接受雨水淋洗后形成废石淋溶水, 汇集在地势较低处, 这些溶解了矿石某些成分的淋溶水流入周边水体还会造成水体污染, 加速水质恶化, 危害周边植物的生长及人体的健康。为了评价改扩建矿山项目废石堆场对周边水体的环境影响, 采集相关点位的淋溶水进行分析测试非常必要。

淋溶水样品采集应当在废石堆周边的地势低洼或沟槽处积水地段进行现场采集, 实验室测定常规阴阳离子以及与该矿山相关的重金属离子的含量。开展淋溶水对地表水体的影响评价, 可对比GB 3838-2002标准, 并结

合地表水功能区划来进行。

六、浸溶试验

新建项目,或者改扩建项目无法采集淋溶水的情况下,可以取探矿废石/堆场废石进行室内浸溶试验;以期判断采矿废石受地表水/地下水浸沥情况下的潜在环境影响。

样品的采集工作建议应按照新国标 HJ/T 298 和新标准 HJ/T 20 规定的国家其他地方相关标准要求来谨慎进行,评估样品在长期未完全受到地表水径流渗透或受到地下水径流浸润沥时,固体废物样品中有机物及其他含无机固态物质系统组分中含无机液态污染物组分系统(氰化物、硫化物等不稳定污染物除外)系统中样品的浸出或污染等风险时可同时考虑按照国际标准《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》(HJ 557-2010)的要求进行数值模拟,有机类和无机污染物建议可参照《固体废物有机物的提取加压流体萃取法》(HJ 782-2016)执行。

浸出液检测因子应综合考虑废石特征,地表水或地下水质量标准以及地方环境管理的特征因子,综合筛选有代表性的关键因子进行分析评价。

七、土柱淋滤试验

该试验的目的是模拟降雨在土壤中的运移过程,分析土壤受降雨的溶蚀情况,溶解污染物质淋滤结果及其对地下水环境的影响。通过试验对比分析淋滤前后水的化学成分变化情况,研究矿山废石堆场周边土壤经降水淋滤后对地下水环境可能带来的影响,动态分析污染物在土层中的吸附、转化、自净机制,为评价污水渗漏对地下水的影响提供科学依据,以期采取必要的措施减少对环境的污染。

试验根据模拟需要,可以自来水为淋滤液进行室内试验,也可以废石淋溶水/浸溶试验的浸出液作为淋滤液来研究潜在污染物在土体下渗过程中浓度的变化。

检测因子的选择可以根据对当地地表水和地下水取样进行的水质化验结果分析,结合区域上未检出的部分组分进行相关因子舍弃,选择与矿山开采相关的离子进行对比分析^[5]。

八、结论

矿山环评的重要性毋庸置疑,相关重金属的分析方法及评价思路因评价目的不同而异。矿山环评体系还在处于一个在实践中不断地完善深化的漫长过程中,很多具体地方仍还有待我们研究及探讨,相关行业的相关环境标准规定与工作方法与规范等还要继续随着行业环境法规管理发展的现实需要及时来修改细化,并需要随着课题研究任务的实施不断向前深入探索,进而及时修改调整和更新完善。

矿山工程环评的工作者更应善于在矿山实践环境中的不断探索总结自身经验,探索与选用出更为有效科学而合理客观的采矿评价新方法,对各矿山项目进行更加客观科学正确全面地分析评价,努力的提高现代矿山工程建设环评专业的理论技术水平,推动环评工作与生产科研的有效结合,促进绿色矿山的可持续发展。

参考文献:

- [1]李宇雄.矿山项目环境影响评价中若干问题技术探讨[J].广东化工,2011,38(6):268-269.
- [2]何绪文,李静,石靖靖,王建兵,柴祯.镍冶炼废渣毒性浸出试验研究[J].环境工程,2014,32:804-807.
- [3]邹莲花,王赣江,葛鑫.金属矿山固体废物的鉴别与处置方法探讨[J].有色冶金设计与研究,2007,28(23):50-54.
- [4]刘锋,王琪,黄启飞等.固体废物浸出毒性浸出方法标准研究[J].环境科学研究,2008,21(6):9-15.
- [5]尹继娟.浙江大唐乌沙山电厂二期工程建设对地下水环境影响研究[D].吉林大学硕士学位论文,2013:53-54.